



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

LA TERÀPIA VISUAL COM A EINA DE TRACTAMENT RECULL DE CASOS

NOELIA ALONSO GALLEGO

ROSA BORRÀS GARCÍA – ELVIRA PERIS MARCH
DEPARTAMENT D'ÒPTICA I OPTOMETRIA



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

El/s Sr./Srs. **ROSA BORRÀS GARCÍA I ELVIRA PERIS MARCH**, com a tutor/s i director/s del treball,

CERTIFICA/CERTIFIQUEN

Que el Sr./Sra. **NOELIA ALONSO GALLEGÓ** ha realitzat sota la seva supervisió el treball **LA TERÀPIA VISUAL COM A EINA DE TRACTAMENT. RECULL DE CASOS** que es recull en aquesta memòria per optar al títol de grau en Òptica i Optometria.

I per a què consti, signo/em aquest certificat.

Sr/a Rosa Borràs García

Sr/a Elvira Peris March

Director/a del TFG

Director/a del TFG

Terrassa, 15 de Gener de 2018



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

La teràpia visual com a eina de tractament.

Recull de casos.

RESUM

La teràpia visual (TV), entrenament visual o rehabilitació visual es un tractament optomètric, totalment individualitzat que realitzen els optometristes. Està orientada a desenvolupar i incrementar al màxim les habilitats visuals i la integració d'aquestes amb la resta de sentits. Gràcies a la repetició dels exercicis visuals que es duen a terme durant la TV s'aconsegueix l'automatització de les habilitats visuals treballades, és a dir, es creen noves connexions neurològiques o es reforcen les existents.

L'objectiu d'una teràpia visual és aconseguir un procés educacional, el pacient ha de ser conscient de les millores que realitza, per després aplicar-les de manera automàtica en el seu dia a dia.

Amb aquest treball es pretén realitzar una anàlisi que justifiqui que la teràpia visual es una eina adequada de tractament, presentant una part teòrica, on es comentaran tres articles que parlen de com la teràpia influeix en pacients que tenen algun tipus de lesió cerebral i quins son els símptomes i disfuncions visuals que present i seguidament, una part pràctica, que correspon a un recull de tres casos, cadascun d'ells amb un diagnòstic diferent, on s'ha utilitzat la teràpia visual com a tractament.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

La teràpia visual com a eina de tractament.

Recull de casos.

RESUMEN

La terapia visual (TV), entrenamiento visual o rehabilitación visual es un tratamiento optométrico, totalmente individualizado que realizan los optometristas.

Está orientada a desarrollar e incrementar al máximo las habilidades visuales y la integración de estas con la resta de sentidos. Gracias a la repetición de los ejercicios que se llevan a cabo durante la TV se consigue la automatización de las habilidades visuales trabajadas, es decir, se crean nuevas conexiones neurológicas o se refuerzan las existentes.

El objetivo de una terapia visual es conseguir un proceso educacional, el paciente debe ser consciente de las mejoras que realiza, para después aplicarlas de manera automática en su día a día.

Con este trabajo se pretende realizar un análisis que justifique que la terapia visual es una herramienta adecuada de tratamiento, presentando una parte teórica, donde se comentan tres artículos que hablan sobre como la terapia influye en paciente que tienen algún tipos de lesión cerebral y cuales son los síntomas y disfunciones visuales que presentan y seguidamente, una parte practica, que corresponde a una recopilación de tres casos, cada uno de ellos con un diagnostico diferente, donde se ha usado la terapia visual como tratamiento.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

La teràpia visual com a eina de tractament.

Recull de casos.

SUMMARY:

Visual therapy, visual training or visual rehabilitation is an optometric treatment, totally individualized by the optometrist.

The therapy is aimed at developing and maximizing visual skills and integrating them with the rest of the senses. Thanks to the repetition of these exercises and the increase in demand, automation of the visual system is connections are created or existing ones are reinforced.

The objective of visual therapy is not to train the muscles, but it is an educational process, the patient must see the improvements he performs, and then apply them automatically in his daily life.

With this work we intend to carry out an analysis to see the visual therapy is a treatment tool, presenting a theoretical part, where three articles will be discussed that talk about how therapy affects patients with some type of brain injury and what are they the visual symptoms and dysfunctions present, and then a practical part, which corresponds to a collection of three cases, each with a different diagnosis, where visual therapy has been used as a treatment.



GRAU EN OPTICA I OPTOMETRIA

La teràpia visual com a eina de tractament.

Recull de casos.

RESUM EN ANGLÈS

The visual therapy is an option in the optometrist treatment applied by the functional and the behavioral optometry, it is an educational process, which helps to improve or remove all kinds of difficulties or visual dysfunction. The objective of the visual therapy is to normalize or to learn visual skills automatically or without any conscious effort. This is how the visual therapy reduces or removes the patient's symptomatology, it prepares the visual system to be in good conditions, and from this point the patient can have more easiness. Doing visual therapy program implies work for the optometrist and so for the patient. The optometrist's task consist in doing a good diagnosis, and from that point you can plan the sessions and the activities done in every of them correctly.

To achieve the proposed objectives, the optometrist designs a personalized program in which different aspects of vision work, making an impact on those that need improvement. The program consists of exercises that are used to train the skills that the patient must develop. It is therefore a guided learning process. Thus, the visual system becomes more efficient so that it perceives, processes and interprets the visual information.

A program of visual therapy is planned in a personalized way for each patient and is composed of:

→ Consultation sessions in which the patient is taught to execute certain exercises and visual skills are trained to improve. In them training is enhanced through devices that are not available at home. Likewise, in these sessions the

correct execution of the patient is monitored and its evolution controlled. These sessions last about 45 minutes.

→Routine daily exercises at home. It consists of exercises to achieve the visual skills marked as objectives. For this to be possible, effective and stable over time, very repetitive sequences must be made and be very constant in the process. This is the key to the success of visual therapy. These sessions should last approximately 15 minutes.

Every visual dysfunction is different as is the treatment. For that, the total duration of the visual therapy may vary according to the dysfunction, the person and the continuity of the work done at home; the patient's responsibility is focused on doing the exercises everyday at home.

The advantages of TV are mainly the ability to retrieve functions at a level that with other methods would not be possible and the absence of side effects. Also worth noting is the enormous benefits that the level of learning and functional development produce to patients.

In the case of my work, I talk about how visual therapy helps to recover visual abilities and to make symptoms disappear in people with brain injuries through different scientific articles. Since in this field of therapy I did not know it, what I have done is, with the help of the TFG's directors, do a small bibliographical search and select three scientific articles focused on the topic of therapy in patients who have a brain injury. The first speaks of an oculomotor rehabilitation program for computers with which patients improve their visual abilities and make the symptoms disappear. The second objective is to evaluate the frequency and types of visual disorders related to patients who have had a cerebral shock and the effect of the therapies in them. Finally, the third part, who evaluates objectively the ocular movements of patients with traumatic brain injuries and the effect of visual training on their symptoms. In addition to reading them I have done a small analysis and summary of them.

Patients with brain injury: paralysis, traumatic brain injury, cerebrovascular accidents, etc. This type of patients present different symptoms according to the problem. However, all have in common visual problems that affect different areas of their lives and only optometrists or also called neuro-optometrist, we can help improve their vision and quality of life.

A high percentage of patients with brain injury do not have problems of visual acuity, however, it is common to have problems of orientation and spatial localization, ocular motility, functional constrictions of the field, accommodation, binocularity, reaching diplopia and strabismus.

We can help this population with visual therapy, which will be carried out with motor and visual-spatial work, working with the patient all the visual skills involved in the efficacy and processing of visual information, and that with the appropriate stimulation, it will take the patient to its maximum potential, minimizing or eliminating the symptoms and, depending on the case, the problem completely.

We can see with this three cases, how we have worked in different type of dysfunction, in each case a different disorder is dealt with. In some cases there are isolated visual dysfunctions, and in others there are visual disorders associated with learning problems, in each of the analyzed cases the evolution has been very positive, so the initial objectives have been achieved.

We are going to see the exercises used to treat each dysfunction, the initial values as well as the results and the complete development of the different cases.

In the first table of each case we will observe the optometric examinations carried out, which are:

- Visual refraction.
- Visual acuity.
- Autorefractometer.
- Subjective.
- Binocularity (Maddox, near point of convergence, visual reservation and Worth lights).
- Accommodation (accommodation amplitude, flexibility of accommodation and accommodative delay).
- Dominance.
- Stereopsis.

- Ocular motility.
- Ocular health (color vision and pupils).

Following the tables I explain:

- Diagnosis.
- Treatment (prognosis of the treatment, objectives of the visual therapy and objectives of the patient).
- A table with all the sessions performed by the patient, including the exercises at consultation and at home.
- A table with results after therapy.
- Conclusions.

After the cases we will see the final conclusions of the work, which are:

According to this project we can state that visual therapy is an efficient treatment for the recovery and reinforcement of people's visual capacities. The good condition of the visual system provides us with the visual information, and it is the brain, which analyses, processes and gives the motor response from this information.

The importance of teamwork: ophthalmologist, optometrist and teacher. As is the participation of parents and the collaboration of the patients to achieve the success of the therapy.

I have discovered other areas where visual therapy is effective and helps patients improve their visual problems, such as patients with TBI. These suffer symptoms such as photophobia, double vision or reading difficulties that are not related to structural problems of the eyes and the optic nerve but with problems of visual processing. These problems with a visual therapy treatment can be improved or even eliminated.



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

La teràpia visual com a eina de tractament.

Recull de casos.

ÍNDEX

1.	Introducció.....	1
2.	La teràpia visual en pacients amb lesions cerebrals	
2.1	A Novel Computer Oculomotor Rehabilitation (COR) Program for Mild Traumatic Brain Injury (mTBI).....	3
2.2	Vision Therapy for Post-Concussion Vision Disorders.....	7
2.3	Versional eye tracking in mild traumatic brain injury (mTBI): Effects of oculomotor training (OMT).....	11
3.	Casos clínics.....	16
3.1	Insuficiència de convergència (7 anys).....	17
3.2	Excés d'acomodació (19 anys).....	24
3.3	Endotròpia i nistagmus (6 anys).....	34
4.	Conclusions.....	43
5.	Abreviacions.....	44
6.	Implicacions ètiques, legals i de protecció de dades.....	45
7.	Bibliografia.....	46

1. INTRODUCCIÓ

Aquest treball mostra com a partir de la teràpia visual es pot millorar i restaurar l'estat motor i sensorial de la visió binocular en els diferents tipus de disfuncions de la visió binocular.

No obstant, m'ha semblat interessant centrar la part teòrica del meu treball en com influeix la TV en pacients amb lesions cerebrals, i quins son els símptomes i disfuncions visuals que presenten. Donat que d'aquest camp de la teràpia no en tenia coneixement el que he fet és, amb l'ajuda de les directores del TFG, fer una petita cerca bibliogràfica i seleccionar tres articles científics centrats en el tema de la TV en pacients amb lesions cerebrals.

Ja que tots els pacients amb lesions cerebrals tenen en comú problemes visuals que afecten a diferents àrees de la seva vida. És freqüent que s'acompanyin de problemes d'orientació i localització espacial, motilitat ocular, constriccions funcionals del camp, acomodació, binocularitat, arribant a tenir diplopia i estrabisme. A més, totes les habilitats visuals de processament de la informació es troben afectades. Aquests problemes poden solucionar-se amb prescripció de lents neurofuncionals, filtres, oclusions sensorials, fototeràpia Syntonic i teràpia visual, així el pacient minimitza els símptomes o desapareixen totalment.

El primer parla d'un programa de rehabilitació oculomotora per ordinadors amb el qual els pacients milloren les seves habilitats visuals i fan desaparèixer els símptomes. El segon, té l'objectiu d'avaluar la freqüència i els tipus de trastorns visuals relacionats amb els pacients que han tingut una commoció cerebral i l'efecte de la teràpia en aquests. Finalment el tercer, que avalua de manera objectiva els moviments oculars dels pacients amb lesions cerebrals traumàtiques i quin es l'efecte de l'entrenament visual sobre els símptomes d'aquests. A més a més de llegir-los he fet un petit anàlisi i resum dels mateixos.

Seguidament, en la part pràctica del treball, explicaré els procediments diagnòstics que s'han utilitzat en els casos pràctics i el pla de teràpia visual que s'ha realitzat en aquest tres pacients durant un període de temps en un centre de teràpia visual. També es veurà les diferents sessions de TV amb els exercicis realitzats a consulta i a casa i com evolucionen en aquestes.

També es veurà en una taula els resultats de cada teràpia i d'aquesta manera saber si es compleixen o no els objectius inicials de la teràpia visual i després les conclusions de cada un dels casos.

Finalment faré les conclusions de tot el treball realitzat, tant a nivell teòric com a nivell pràctic.

2. LA TERÀPIA VISUAL EN PACIENTS AMB LESIONS CEREBRAL

2.1. Ciuffreda, K. ; Yadav, N; Thiagarajan, P. i Ludlam, D. A Novel Computer Oculomotor Rehabilitation (COR) Program for Mild Traumatic Brain Injury (mTBI). *Brain Sci.* 2017, 7 (8), 99;

El primer article que comentaré, parla sobre un programa de rehabilitació oculomotora amb ordinador. M'ha semblat interessant perquè la TV a vegades potser pesada per als pacients o no gaire còmoda a l'hora d'assistir cada setmana un o dos cops al centre per fer les sessions, d'aquesta manera poden realitzar la teràpia a casa i en tot moment queda registrat l'evolució i dedicació que aquest fan a la teràpia.

A la introducció parla de com les persones afectades per una lesió cerebral traumàtica, (TBI, de l'anglès Traumatic Brain Injury) poden experimentar una ampla gama de disfuncions de naturalesa sensorial, motora, perceptiu, cognitiva, d'atenció, conductual, farmacològica, somàtica i/o lingüística degut a la lesió. No obstant això, hi ha mitjans diagnòstics i terapèutics per ajudar aquestes persones.

Un dels problemes visuals més comuns en pacients amb TBI és el dèficit de moviments oculars i problemes amb la lectura. Per aquest motiu es va pensar que seria beneficiós realitzar un Programa informàtic de rehabilitació visual motora.

El propòsit d'aquest estudi és presentar el marc conceptual per a un programa d'entrenament més global i funcional, específicament per pacient amb TBI.

El programa de rehabilitació oculomotora consta d'una finestra amb diferents categories d'entrenament que es poden realitzar. Inclouen:

- Fixació en diferents posicions de mirada.
- Moviments sacàdics voluntaris i involuntaris.
- Moviments de seguiments seus.

- Reflexes vestibul-oculars en diferents posicions de mirada i lectura simulada.

En cada una de les categories hi ha diferents paràmetres que es poden modificar com, el tipus d'estímul, la mida, temps de presentació, color, la manera de donar la resposta, també es poden incloure, distractors, indicador del rendiment auditiu i presentació visual en sèrie ràpida.

El concepte de presentació visual en sèrie ràpida, serveix per avaluar els aspectes d'atenció general i visual. Aquest implica l'ús d'un estímul objectiu presentat immediatament abans de l'entrenament, així com variacions d'estímul aleatoris i distractors que es presenten juntament amb l'estímul objectiu durant la prova. Per exemple, a mesura que el pacient entrena la fixació durant 30 s, l'estímul objectiu o distractor es presenta varies vegades. L'exercici consisteix en realitzar l'entrenament oculomotor mentre es compten simultàniament quantes vegades apareix l'estímul objectiu pel que fa al nombre total de canvis d'estímul que s'han produït.

- El programa també presenta l'opció d'alterar l'acomodació, les vergències horitzontals i/o verticals. És així, com els tres sistemes de control oculomotor bàsics poden activar-se durant una sessió d'entrenament.

Explica tres casos, on podem veure el benefici obtingut en pacients amb lesió cerebral traumàtica, abans i després de realitzar un programa de nou hores de TV.

- El primer mostra la posició ocular, horitzontal i vertical durant un període de fixació binocular en visió de prop de 30s, abans i després de nou hores de TV. Aquesta teràpia incloïa tres hores de versió, vergència i teràpia acomodativa. Es pot veure que la dispersió global es redueix un 50%, per tant, com més hores de teràpia millors resultats.
- El segon exemple mostra pel que fa a la convergència i la divergència, el temps d'arribada a la posició final dels ulls, aquest es va reduir en un 50% després de la teràpia. Tot i que aquests dos paràmetres no es van normalitzar, els canvis van mostrar un efecte terapèutic gran i positiu.
- L'últim exemple mostra els moviments sacàdics de petita amplitud en funció del temps. Després de la teràpia aquests es tornen més regulars i similars als esperats en un pacient normal. El nombre total de sacàdics es va reduir a partir de 480, que és anormal i infantil, a 74, que és adult i

normal. Això suggereix un fort efecte d'aprenentatge motor. La velocitat lectora també va millorar en un 27%.

El progrés d'aquests pacients va persistir durant el període de seguiment de sis mesos que se'ls va fer.

Com a exemple m'ha semblat interessant incloure la figura 1 en aquest resum ja que es pot veure l'efecte de la teràpia oculomotora en la fixació en un pacient amb TBI.

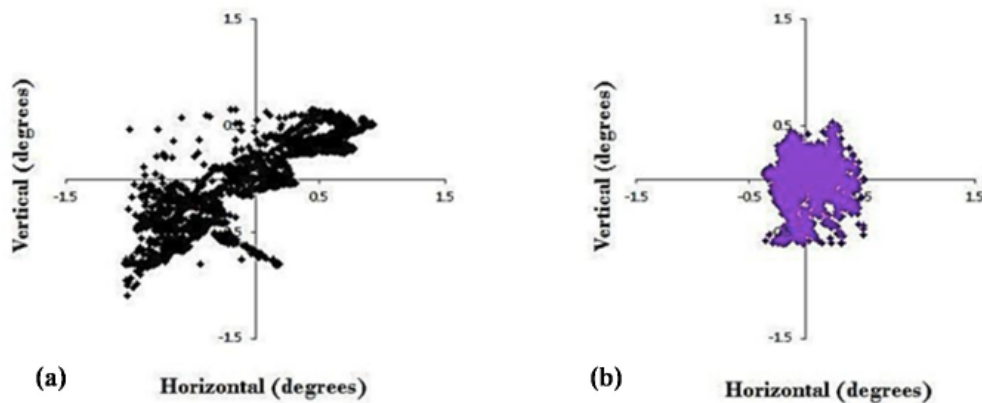


Figura 1. Gràfica de punts en dos dimensions de la fixació abans (a) i després (b) de la teràpia oculomotora en un subjecte amb un típic TBI. Les dades que es presenten son del UD. (Gràfic extret de l'article que estem comentant).

Hi ha diverses àrees a tenir en compte per al desenvolupament futur i el progrés del programa. Les millores per aquest son:

- Incorporar un sistema d'estímul automatitzat per alterar les vergències i/o l'acomodació. Actualment, aquesta funció es fa manualment pel pacient o el metge i d'aquesta manera, sobretot quan ho fa el pacient, fa que l'alineació òptica perfecta de les lents i els prismes sigui difícil.
- Un sistema de vídeo per mesurar objectivament els moviments oculars i així avaluar els canvis i el progrés del sistema oculomotor. Això permetrà un control acurat del sistema oculomotor durant la prova, així com un anàlisi sofisticat i quantitatiu de dades i una representació gràfica de la responsabilitat del sistema durant la prova. Per tant, es podria avaluar amb freqüència els canvis i el progrés en el sistema oculomotor durant el període de teràpia.

- Per últim, afegir comentaris auditius perquè el pacient sàpiga quan ho fa bé i quan no.

Finalment, els aspectes generals i diversos del programa permeten que s'utilitzi en molts diagnòstics que manifesten un mal control oculomotor, com potser: un pacient amb baixa visió, ambliopia, estrabisme, entre d'altres.

Aquest programa representa un pas important en la rehabilitació dels moviments oculars en pacients amb lesió cerebral traumàtica. A més, té el potencial d'estar disponible per a qualsevol persona que tingui accés a un ordinador.

2.2. Michael Gallaway, Mitchell Scheiman, i G. Lynn Mitchell. (2017). Vision Therapy for Post-Concussion Vision Disorders. *Optometry and Vision Science*. (Vol. 94), NO.1, PP. 68-73.

Diferents estudis han trobat que els dèficits oculomotors com la insuficiència de convergència (IC), la insuficiència acomodativa (IA) i la disfunció de sacàdics (DS) es produeixen entre el 30 i el 42% després d'una commoció cerebral. En un estudi retrospectiu en una clínica d'optometria universitària, Ciuffreda i altres, van dir que el 90% dels pacients amb anomalies oculomotores relacionades amb una lesió cerebral traumàtica van experimentar una millora en els signes i símptomes després de fer teràpia visual.

L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar la freqüència i els tipus de trastorns visuals relacionats amb la commoció cerebral i l'efectivitat del tractament per aquestes condicions en un entorn de pràctica privada.

Es va realitzar una recerca de registre de 18 mesos que es va completar en dos entorns de pràctica privada que es van especialitzar en la teràpia visual i la rehabilitació neuro-optomètrica.

El diagnòstic de commoció cerebral incloïa una força directa o indirecta tramesa al cap provocant signes o símptomes de mal de cap, mareig, nàusees, problemes d'equilibri, fatiga, sensibilitat al soroll i la llum, problemes de son, dèficits cognitius i problemes emocionals. En general, els pacients referien símptomes visuals com borrisol, diplopia, fatiga ocular, mal de cap, pèrdua de lloc en la lectura i treballs en visió de prop. Les proves de visió incloïen mesures d'acomodació, vergència i motilitat ocular.

La foria es va mesurar amb cover test de lluny i de prop i es neutralitzava amb la barra de prismes. El PPC es va avaluar amb un objectiu d'acomodació de 20/30. Les vergències fusionals tan positives com negatives es van fer a 40 cm amb una barra de prismes. La flexibilitat de vergències es va mesurar a 40 cm amb un prisma de 12ΔBT/3ΔBN. L'amplitud d'acomodació es va mesurar amb una tècnica d'acostament i un objectiu de 20/30 fins borrós constant. La flexibilitat d'acomodació es va avaluar monocular i binocular amb $\pm 2'00D$ i la velocitat i precisió dels sacàdics amb el DEM.

La teràpia visual consistia en una o dues vegades per setmana, sessions de 45 minuts a clínica i 15 minuts al dia entre 3 i 5 dies per setmana a casa. Els procediments de teràpia eren similars als utilitzats en la insuficiència de convergència amb activitats de sacàdics i de seguiments com la carta de Hart, rotacions de polze i el rotador.

Els criteris d'èxit amb la teràpia visual es mostren en la següent taula, on podem veure que:

- Per la IC l'èxit estava en els valors de PPC<6cm, BT>20 o que compleixin el criteri de Sheard i que el CISS<16. Els pacients que van fer TV van millorar obtenint: PPC>4 cm o normal, BT>10 i CISS 10 o més.
- Per la IA l'èxit estava en els valors d'amplitud d'acomodació normal (15-1/4 edat), la flexibilitat d'acomodació monocular i binocular>6, CISS<16 o millorant >10. Els pacients que van fer TV van millorar els valors d'amplitud d'acomodació normal (15-1/4 edat), la flexibilitat d'acomodació monocular i binocular>6.
- Per la disfunció dels sacàdics l'èxit estava en ambdues puntuacions de ràtio i error ≥50 percentil i ho van millorar.

Convergence insufficiency
Success: (all 3) NPC <6 cm, BO >20 or pass Sheard's criteria, and CISS <16
Improved: improved CISS by 10 or more, and either improved NPC >4 cm or normal or improved BO >10
Accommodative insufficiency
Success: (all 3) Normal accommodative amplitude (15-1/4 age), MAF/BAF >6, CISS <16 or improved by >10
Improved: (1 or 2) Normal accommodative amplitude (15-1/4 age), or MAF/BAF >6
Saccadic dysfunction
Success: Both ratio and error scores ≥50th percentile
Improved: Either ratio or error scores ≥50th percentile

Taula 1. Criteris d'èxit amb la teràpia visual.

Un total de 218 pacients van ser remesos després d'una commoció cerebral durant 18 mesos.

- L'edat mitjana era de 20'5 anys. El 67% dels pacients tenien entre 12 i 19 anys.
- Un 58% eren dones.
- Les causes de la commoció eren:

- 56% accidents esportius.
- 20% accidents de trànsit.
- 17% accidents a la llar.
- 7% accidents escolars o laborals.
- El 82% tenien almenys un diagnòstic.
 - 60% tenien trastorns de la visió binocular.
 - 54% en l'acomodació.
 - 21'6% en els sacàdics.

De tots aquest pacients la teràpia visual es va recomanar a 175 pacients.

Els 95 pacients que la van completar tenien com a diagnòstics més freqüents:

- IC un 85% va tenir èxit i un 15% va millorar.
- IA un 33% va tenir èxit i un 67% va millorar.
- DS amb un 83% d'èxit i un 5% va millorar.

Es van trobar canvis clínicament i estadísticament significatius que es mostren en la taula 5, aquests son:

- En el PPC.
- En les vergències fusional positives i CISS per pacients amb IC.
- En l'amplitud d'acomodació i CISS per pacients amb IA.
- En la velocitat del DEM en els pacients amb DS.

Els resultats d'aquest estudi proporcionen evidències addicionals sobre la prevalença de trastorns visuals relacionats amb commocions cerebrals en pacients que han estat tractats per optometristes després de la lesió.

Com a conclusions d'aquest article podem dir que:

- Com indica la taula 4, la freqüència dels diagnòstics de la visió en aquest estudi son:
 - Binocularitat: IC > EC > Desviacions verticals > Altres amb un total de 62,3%.
 - Acomodació: IA > Inflexibilitat d'acomodació > EA amb un total de 54,2%.
 - Disfuncions dels sacàdics amb un 21,6%.
- La teràpia visual va tenir un resultat exitós en la majoria dels casos que van completar la teràpia.



- L'avaluació que se'ls fa a pacient amb un historial de commoció cerebral hauria de incloure sempre proves de vergències, acomodació i moviments oculars, per descartar qualsevol disfunció de la visió.

2.3. Thiagarajan, P i Ciuffreda, K. Versional eye tracking in mild traumatic brain injury (mTBI): Effects of oculomotor training (OMT). *Brain Inj.* 2014. Vol.28, NO. 7. PP. 930-943.

L'exploració oculomotora d'objectes en el món visual es fa a través del sistema de moviment ocular versional, aquest inclou els subsistemes de fixació, sacàdics, seguiments, optocinètica i vestibular, aquests actuen de manera coordinada per establir l'escena visual a la fòvea.

L'article es centra en els moviments de fixació i els sacàdics. Els sacàdics guien la fusió cap a un nou objecte posicionat en la retina excèntrica i el sistema de fixació estableix aquest objecte a la fòvea.

Nombrosos llocs corticals i sub-corticals estan implicats en la generació i execució de sacàdics, així com el manteniment de la fixació. L'extensió d'aquestes xarxes neuronals les fa molt vulnerables a les lesions cerebrals, consegüentment els defectes en els sacàdics i les fixacions poden provocar en persones amb aquestes lesions problemes de moviments oculars.

L'objectiu principal de l'estudi és avaluar una sèrie de mesures objectives dels moviments oculars abans i després de l'efecte de l'entrenament oculomotor (OMT) en pacients amb mTBI. Els resultats es van comparar amb l'entrenament amb placebo.

En l'avaluació objectiva d'aquests moviments, es parla de:

- Latència sacàdica és el paràmetre oculomotor més avaluat després d'un traumatisme cranial. El primer estudi va ser realitzat per Ron, els seus 12 pacients presentaven algun tipus de lesió cerebral i tots van tenir un augment de latència sacàdica. Més tard, Ron va reportar un augment similar de la latència en 4 de 10 pacients, 2-4 mesos després de les lesions, que es van normalitzar en els 7 mesos posteriors. Aquests estudis són compatibles amb els de Pearson, qui va examinar 12 boxejadors abans i després dels 3 assalts d'un combat. El 75% va tenir un augment de la latència que entre els 3, 7 i 12 dies després del combat va disminuir, indicant un procés de recuperació ràpid en adults joves.

- Augment sacàdic, és la velocitat màxima sacàdica, no es veu afectada després d'una mTBI. Això suggereix que les àrees cerebrals que controlen aquesta, es conserven o tenen un procés de reparació molt ràpid.

L'entrenament d'aquests moviments es va dur a terme per diferents autors:

1. Ron va realitzar l'OMT amb 6 pacients durant 7-15 dies, 5 dies a la setmana, 2 sessions al dia, entre 30 i 40 minuts cada una. L'augment sacàdic mitjà va augmentar, però no es va normalitzar. Aquest efecte positiu va durar en el seguiment de 2 mesos que se'ls va fer.
2. Han i altres, van proposar un protocol on s'utilitzaven comentaris visuals (V) o comentaris visuals i auditius (V+A) per entrenar la fixació, els sacàdics i els seguiments, i la lectura simulada, és a dir, els pacients sentien els seus moviments oculars i els error que feien.
3. Amb aquest protocol, Ciuffreda va entrenar 9 pacients amb mTBI durant 8 setmanes, 2 sessions per setmana amb 36 minuts de durada cada una. Durant 4 setmanes va utilitzar comentaris V i 4 setmanes amb V+A. Els resultats van demostrar una millora en els sacàdics després de l'OMT. L'error de fixació es va reduir en un 30-40%.

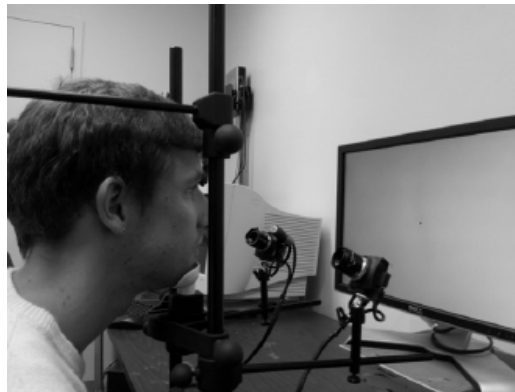
Es planteja la hipòtesis de que si l'OMT milloraria l'estabilitat de fixació i la precisió sacàdica, la formació amb placebo, no tindria un impacte significatiu en cap dels paràmetres.

L'estudi es va fer:

- A un total de 12 individus entre 23-33 anys.
- Tots tenien una mTBI de més d'un any.
- Presentaven com a mínim un símptoma i un signe clínic.

Cada individu va rebre entrenament oculomotor (tractament A) i entrenament amb placebo (tractament B). L'estudi va durar 15 setmanes amb 12 setmanes de tractament, 6 per cada fase, separades per una setmana. Les mesures es van fer: 1 setmana abans i 1 després del tractament de la fase 1 i 1 setmana després del tractament de la fase 2.

Els moviments oculars es van registrar amb un sistema de gravació, anomenat Arrington, apareix a la imatge 1. Es va avaluar: la fixació central binocular, l'augment sacàdic, la latència sacàdica i el rati de sacàdics.



Imatge 1. Sistema de gravació Arrington, per la gravació de moviments oculars.

La fase 1 i 2 del tractament consistien en:

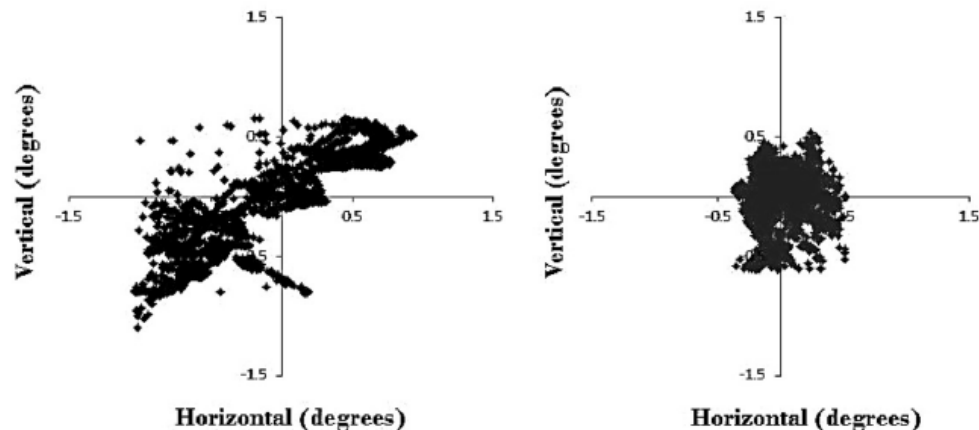
- Tractament A eren 2 sessions per setmana, durant 6 setmanes. La fixació, els sacàdics i la lectura simulada es van entrenar amb un programa de rehabilitació oculomotora (COR), els subjectes havien de seguir tots els objectes presentats en la pantalla mentre recordaven la quantitat de vegades que apareixia un objecte seleccionat prèviament.
- Tractament B, durava el mateix que l'A. Per treballar la fixació, els subjectes havien d'identificar dos objectes que se'ls havien presentat anteriorment durant un temps limitat separats l'un de l'altre. Per entrenar els sacàdics, havien de completar un puzzle organitzant les peces individualment en un patró, tant monocular com binocular i per últim, per treballar la lectura simulada, havien de mirar i analitzar amb sacàdics un conjunt de parelles d'imatges durant 10 segons i després recordar la ubicació d'una imatge en concret.



Imatge 2. Pantalla d'exemple del programa COR per la formació de lectura simulada.

Els resultats van mostrar que:

- El 86% dels paràmetres anormals van millorar després de l'entrenament.
- L'error de fixació es va reduir tant horitzontal com verticalment en un 35% i també es va reduir la desviació estàndard mitjana horitzontal per la fixació central binocular.



Imatge 3. Representa en dues dimensions la fixació central binocular abans (esquerre) i després (dreta) de l'OMT en una persona típica amb mTBI. Les dades son de l'ull dret.

- Tots els sacàdics per sobre l'interval van mostrar una relació de velocitat-amplitud normal, tant abans com després de l'entrenament.
- L'augment sacàdics va augmentar en 3 de 4 condicions de prova després de l'entrenament.
- La latència sacàdica no va canviar amb l'OMT. Per contra, el grup que va fer el tractament B no va tenir cap efecte estadísticament significatiu.
- Amb només 3 hores d'entrenament ja es van trobar millores significatives, una reducció dels símptomes en visió de prop i l'augment de l'atenció visual amb una millora en la capacitat de lectura.

L'error de fixació inicial era d'un 60% i un 80% superior al de 5 individus normals, amb l'entrenament es va reduir un 35%, demostrant major estabilitat i precisió de la fixació. Hi ha dues raons per les quals va millorar la fixació:

1. Com a resultat d'un aprenentatge oculomotor induït per la neuroplasticitat.
2. Perquè hi ha un component d'atenció visual integrat en l'entrenament visual.

- La latència sacàdica es normal tant abans com després. Demostrant així que els llocs neurals relacionats amb el processament visual no estaven danyats o que tenien una recuperació ràpida.

Totes les millores trobades en el present estudi es poden atribuir al re-aprenentatge motor. La millora significativa dels moviments oculars després de l'OMT va confirmar la presència dels mecanismes conservats de neuroplasticitat, fins i tot en el cervell humà adult amb una mTBI. Els canvis estructurals, com l'augment del número i de força sinàptica, l'augment de l'arborització axonal, han estat demostrats com a marcadors de neuroplasticitat, que donen lloc a canvis funcionals i conductuals. Es creu que, la reordenació i reorientació de les xarxes neuronals en múltiples àrees cerebrals, controlen la fixació i els sacàdics i han provocat els canvis oculomotors observat en l'estudi.

Com a conclusions:

- La rehabilitació oculomotora va tenir un impacte significatiu i positiu en la majoria dels paràmetres que eren anormals.
- Els sacàdics van millorar en precisió i ritme.
- La fixació binocular es va fer més precisa.
- L'important efecte del tractament en la població amb mTBI suggereix un mecanisme de neuroplasticitat intacte que ajuda a l'aprenentatge oculomotor.

3. CASOS CLÍNICS

A continuació exposaré tres casos, on s'aplica la TV com a tractament en tres disfuncions visuals diferents.

Per començar hi ha uns quadres on hi observarem les dades de l'examen optomètric realitzat en cada cas, que són:

- Refracció habitual.
- Agudesa visual.
- Valor de l'autorefractòmetre.
- Subjectiu.
- Valors dels exàmens de binocularitat.
- Valors dels exàmens d'acomodació.
- Dominància.
- Estereopsis.
- Motilitat ocular.
- Salut ocular.

A continuació trobarem:

- El diagnòstic del cas.
- Tractament que s'utilitza pel cas i en aquest apartat, també s'inclou el pronòstic, els objectius de la teràpia visual i els objectius del pacient.
- Després, trobarem uns quadres de les sessions realitzades pel pacient, on apareixen els exercicis realitzats a consulta i a casa.
- També un quadre amb els resultats de l'examen optomètric després de la TV.
- Finalment, les conclusions de cada cas.

És important saber que, de manera paral·lela a la teràpia visual hi ha molts aspectes que poden influir en l'evolució d'aquesta, com són:

- El tipus de disfunció visual que presenta el pacient.
- La responsabilitat de l'optometrista i del pacient.
- La constància en realitzar els exercicis a casa.
- La motivació per part del pacient.

3.1. CAS CLÍNIC 1

Nen de 7 anys amb Insuficiència de convergència i problemes de motilitat ocular.

REFRACCIÓ HABITUAL	UD neutre UE 170° -1.50 +4.00
AGUDESIA VISUAL	Visió de lluny AV _{CC} UD 1.0 UE 0.8 Visió de prop AV _{CC} UD 1.0 UE 1.0
AUTOREFRACTÒMETRE	UD 60° -0.50 +0.50 UE 170° -1.50 +4.25
SUBJECTIU	UD neutre (1.0) UE 170° -1.50 +4.50 (1.0)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ortofòric VP: 8x'
	PPC Objecte: 6/10 cm Filtre vermell: Diplopia creuada.
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: X/20/12 BT: X/12/10
	LLUMS DE WORTH VL: Fusiona. VP: Diplopia creuada.
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: UE:
	FLEXIBILITAT UD: UE: BINO:
	MEM UD: UE:
DOMINÀNCIA	ULL: UD motor i sensorial. MÀ: dreta.
ESTEREÒPSIA	TNO 60"
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: SPEC SEGUIMENTS: SPEC No son suaus, ni precisos, ni extensos ni complets.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR → Sense anomalies.
	PUPIL·LES

Taula 3.1.1. Examen optomètric del Cas Clínic 1.

Diagnòstic

El primer cas, descriu l'anamnesi d'un nen de set anys que ve d'una clínica oftalmològica. Durant els sis mesos anteriors a la visita en el centre de teràpia, el nen havia realitzat oclusions durant dos hores al dia, però els pares no notaven cap millora, així que van decidir que li realitzessin un examen visual més exhaustiu. Durant aquest examen se li va determinar una desviació ocular, concretament una exofòria en visió de prop. També ens van dir els pares que, a l'hora de realitzar tasques a l'escola, com per exemple llegir, el nen saltava de línia durant aquesta.

Al pacient se li van realitzar una sèrie d'exàmens al centre de teràpia, i amb aquests es va obtenir el diagnòstic:

- L'error refractiu, en UD no en presenta és neutre. En UE presenta una hipermetropia mitja amb un astigmatisme mig i invers.
- Apareix una Insuficiència de convergència (IC) degut a una exofòria descompensada en visió de prop, perquè veiem que les reserves de BT estan disminuïdes.
Els valors de normalitat de les reserves de BT son 15/20/15 i les del pacient X/12/10.
- L'estereopsis és una mica reduïda, perquè el valor és superior al de normalitat de 20" d'arc.

Tractament

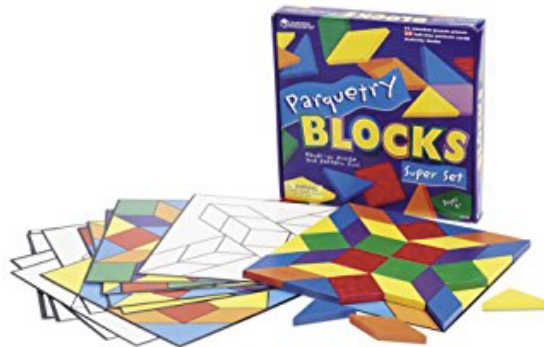
El tractament que es va dur a terme amb aquest pacient va ser 10 sessions de teràpia visual. Aquestes es realitzaven a consulta i duraven 1 hora, durant 45 minuts feia exercicis visuals i els altres 15 minuts, se li explicaven els exercicis que hauria de realitzar a casa.

Les sessions es realitzaven un cop al mes, perquè el pacient vivia lluny de Barcelona, on està el centre de teràpia, però feia sessions diàries a casa d'uns 15 minuts aproximadament.

Pronòstic

Al tractar-se d'una IC el pronòstic és excel·lent, perquè augmentar les reserves de BT i acostar el PPC s'aconsegueix bastant ràpid.

En aquesta teràpia s'utilitza un joc anomenat Parquetry, aquest consta de quadrats, triangles i rombes de diferents colors i mides. Es poden treballar moltes habilitats com la còpia de patrons, girs, memòria, etc. normalment s'utilitza amb planxes de metacrilat transparents que permet comprovar si les construccions són iguals o no.



Imatge 1. Joc del Parquetry

Objectius de la teràpia visual

1. Treballar la diplopia fisiològica a totes les distàncies i normalitzar el PPC per acostar-lo una mica més, més o menys al valor de normalitat que és ≤ 5 cm.
2. Treballar l'acomodació de manera monocular i després binocular per arribar als objectius de 12-15 cpm amb flippers de +2,00/-5,00.
3. Exercicis per aprendre a convergir amb BT, un cop assolits els objectius de $30\Delta BT$, treballar divergència fins unes $15\Delta BN$ i acabar fent salts de convergència i divergència.
4. Normalitzar els moviments sacàdics i de seguiment.
5. Aconseguir una estereopsis d'uns 20" d'arc.
6. Finalment treballar per integrar i automatitzar totes les habilitats i realitzar una teràpia de manteniment.

Objectius del pacient

- Disminuir l'exofòria per aconseguir millorar el seu rendiment visual.
- Treballar la motilitat ocular.
- Fer desaparèixer els símptomes (mals de cap).

Sessions a consulta i a casa

Número de sessió: 1	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 1-10). • Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 4m. • Corda de Brock 40-80 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amb UE moviment poc precís. • Va lent i salta de línies. • UE resposta acomodativa lenta. • Li costa fusionar.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb Pilota de Marsden, Taula de Hart, Diana i Corda de Brock.	
Número de sessió: 2	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 1-10). • Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 4m. • Corda de Brock. 40-80 cm. • Corda de Brock 30-60 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amb UE fa sacàdics en línia mitja quan fa les diagonals. • Amb UE es salta alguna línia. • UE resposta acomodativa lenta. • Molt bé. • La bola a 30 cm li costa fusionar.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb Pilota de Marsden, Taula de Hart, Diana i Corda de Brock.	
Número de sessió: 3	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 1-10). • Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 4m. • Corda de Brock 30-60 cm. • Joc del Parquetry (còpia i memòria). • Seguiments fen punta-taló 	<ul style="list-style-type: none"> • Amb UE molt millor. • Amb UE molt bé. La fa amb ritme. • UE resposta acomodativa una mica lenta. • Molt bé. Fent PPC, fusiona fins a 6 cm. • Molt bé amb 4 peces. • Molt bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Taula de Hart, Diana, Corda de Brock i joc del Parquetry.	
Número de sessió: 4	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amb UE moviment poc precís.

<ul style="list-style-type: none"> • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 2-9). • Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 4m. • Corda de Brock. • Joc del Parquetry (còpia i memòria). • Integració bilateral amb fitxa del triangle i rodona 	<ul style="list-style-type: none"> • Va lent i salta de línies. • UE resposta acomodativa lenta. • Bé. • Molt bé amb 4 peces. Amb 5 bé. • Bé.
<p>Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb Pilota de Marsden, Taula de Hart, Diana, Corda de Brock, joc del Parquetry i la fitxa d'integració bilateral.</p>	
<p>Número de sessió: 5</p>	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 3-8). • Diana (VP fixant lletra del primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. • Corda de Brock. • Targeta de convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amb UE mou el cap a vegades. • Amb ritme va lent. • UE resposta acomodativa lenta. • Fusiona a 10 cm. • Fusiona fins a 5 cm però li costa mantenir-ho.
<p>Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb Pilota de Marsden, Taula de Hart, Diana, Corda de Brock, joc del Parquetry i la targeta de convergència.</p>	
<p>Número de sessió: 6</p>	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 3-8). • Diana (VP fixant lletra del primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. • Targeta de 6 punts (com la Corda de Brock). 	<ul style="list-style-type: none"> • En algun moment puntual mou el cap. • Li costa una mica seguir el ritme. • Resposta acomodativa bona. • Molt bé, li costa mantenir la fusió a la primera bola durant 10 segons.
<p>Pauta de teràpia per realitzar a casa: Taula de Hart, Diana i targeta dels 6 punts.</p>	
<p>Número de sessió: 7</p>	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb la pilota de Marsden. • Sacàdics amb Taula de Hart (fila 3-8). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bé. • Molt bé.

<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant lletra del primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. FA +/- 1'50 DP. Targeta de convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Bona resposta acomodativa. 11 cpm. Molt bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb Pilota de Marsden, Taula de Hart i Flexibilitat d'acomodació.	
Número de sessió: 8	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Sacàdics amb Taula de Hart (fila 3-8). Diana (VP fixant lletra del segon nivell i VL fixant una lletra) a 5m. FA +/- 1'50 DP. Targeta de convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Molt bé. Resposta acomodativa lenta i brusca. 14 cpm. Molt bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: , Diana, Flexibilitat d'acomodació i targeta de convergència.	
Número de sessió: 9	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant lletra del tercer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. FA +/- 2'00 DP. Targeta de convergència (mussols). Taula de Hart. 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa lenta. 16 cpm. Molt bé. Molt bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: , Diana, Flexibilitat d'acomodació, targeta de convergència (mussols) i Taula de Hart.	
Número de sessió: 10	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant lletra del quart nivell i VL fixant una lletra) a 5m. FA +/- 2'50 DP. Targeta de convergència (mussols). 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa bona. 16 cpm. Molt bé.

Taula 3.1.2. Sessions realitzades a consulta, observem els exercicis realitzats i els pautats per casa. Cas Clínic 1.

Resultats després de la teràpia

REFRACCIÓ HABITUAL	UD +0.50 UE 180° -1.75 +4.00
AGUDESIA VISUAL	Visió de lluny AV _{CC} UD 1.0 UE 1.0 Visió de prop AV _{CC} UD 1.0 UE 1.0
AUTOREFRACTÒMETRE	UD 135° -0.25 +0.50 UE 180° -1.50 +4.00
SUBJECTIU	UD +0.50 (1.0) UE 180° -1.75 +4.00 (1.0)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ortofòric VP: 5x'
	PPC Objecte: ≤ 5 cm Filtre vermell:
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: X/22/15 BT: X/32/30
	LLUMS DE WORTH VL: Fusiona. VP: Fusiona.
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: UE:
	FLEXIBILITAT UD: UE: BINO: 16 cpm
	MEM UD: UE:
DOMINÀNCIA	ULL: UD motor i sensorial. MÀ: dreta.
ESTEREÒPSIA	TNO 15"
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: Sense anomalies. SEGUIMENTS: Sense anomalies.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR → Sense anomalies.
	PUPIL·LES

Taula 3.1.3. Resultats de l'examen optomètric després de la TV. Cas Clínic 1.

Conclusions

En aquest cas, es fa evident la importància de la motivació del pacient i com influeix el treball en casa a l'hora d'obtenir èxit o no en una teràpia.

Cal remarcar que els casos d'insuficiència de convergència tenen un pronòstic excel·lent davant la teràpia visual.

L'evolució de la teràpia va ser molt positiva, fins més o menys la meitat de la teràpia, on per manca de constància a l'hora de realitzar els exercicis a casa, les seves habilitats visuals no milloraven tant com al principi. Així doncs, malgrat que els resultats generals obtingut no eren els esperats, perquè encara quedava una petita foria en visió de prop, comparats amb els valors inicials hi havia una millora significativa.

3.2. CAS CLÍNIC 2

Noia de 19 anys amb excés d'acomodació.

REFRACCIÓ HABITUAL	UD - 0,50 UE 5° -0.25-0.25
AGUDESA VISUAL	Visió de lluny AV_{SC} UD 1.2 difícil UE 1.0 Visió de prop AV_{SC} UD 1.0 UE 1.0
AUTOREFRACTÒMETRE	UD 120° -0.50 -1.50 UE 20° -0.50 -1.50
RETINOSCOPIA	UD +0.50 UE +0.50
SUBJECTIU	UD neutre (1.0) UE neutre (1.0)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ortofòric VP: x'
	PPC Objecte: 8/12 cm Filtre vermell: Fusiona
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: BT:
	LLUMS DE WORTH VL: Fusiona VP: Fusiona
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: 10 cm UE: 30 cm AU: 30 cm
	FLEXIBILITAT UD: 0 cpm li costa les lents (+) i (-) UE: 0 cpm li costa les lents (+) i (-) pitjor que UD AU: 0 cpm li costa les lents (-)
	MEM UD: neutre UE: neutre
DOMINÀNCIA	ULL: MÀ:
ESTEREÒPSIA	TNO 60"
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: Sense anomalies. SEGUIMENTS: Sense anomalies.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR →
	PUPIL·LES → PIRRLA. Pupil·les isocòriques, rodones, reactives a la llum i l'acomodació.

Taula 3.2.1 Examen optomètric del Cas Clínic 2.

Diagnòstic

El segon cas, tracta d'una noia de dinou anys que arriba al centre de teràpia derivada d'una òptica. En aquesta, li havien fet unes ulleres per visió de prop, la graduació esta en la Taula 3.2.1, però ella deia que no notava cap diferència entre portar les ulleres o no portar-les. Es queixava que en visió de lluny no hi veia gaire bé i sobretot ho notava durant el curs escolar.

En èpoques d'exàmens se li cansava molt la vista, veia borrosos i en ocasions tenia sensació de mareig.

Al pacient se li van realitzar una sèrie d'exàmens al centre de teràpia, i amb aquests es va obtenir el diagnòstic:

- L'error refractiu es insignificant en ambdós ulls, és neutre.
- Té un excés d'acomodació (EA) perquè els valors d'amplitud d'acomodació i de flexibilitat d'acomodació, estan per sota dels valors normals per a la seva edat.

L'amplitud d'acomodació mitjà hauria de ser $18.5 - 0.3 \cdot 19 = 12.8$ cm
i la mínima hauria de ser $15 - 0.25 \cdot 19 = 10.25$ cm.

En el cas d'aquesta pacient els valors d'amplitud son de 10 i 30 cm monocularment i 30cm binocularment.

També presenta un MEM neutre i hauria de ser de +0.50 / +0.75.

- Mirant el PPC també veiem que està una mica allunyat.
- L'estereopsis és una mica reduïda, perquè el valor és superior a 20" d'arc que és el valor de normalitat.

Tractament

Aquesta pacient va realitzar 14 sessions de teràpia visual.

Aquestes es realitzaven a consulta i duraven 1 hora, durant 45 minuts feia exercicis visuals i els altres 15 minuts, se li explicaven els exercicis que hauria de realitzar a casa.

Durant les vuit primeres sessions venia dos cops per setmana al centre i a partir de la novena sessió ja venia un cop per setmana. Va ser en la novena sessió on se li va prescriure una ullera per visió de prop de +1.00 per ambdós ulls.

Al tractar-se d'un EA també potser causat per una mala higiene visual, així que també li vam recomanar unes normes d'higiene visual. Aquestes normes eren:

- Il·luminació uniforme i bona.
- Distància de treball mínima de 40 cm.
- Descansar segons la regla 20-20-20, aquesta diu que cada 20min s'ha de fer un descans de 20 segons mirant un objecte a 6m de distància.
- Mantenir una postura adequada quan es treballa.

Pronòstic

Al tractar-se d'un EA el pronòstic és excel·lent. Es pot fer simultàniament teràpia i a l'hora utilitzar una ullera per visió de prop amb una adició positiva, com en aquest cas es va fer. També es molt important les normes d'higiene visual.

Objectius de la teràpia visual

1. Treballar la diplopia fisiològica a totes les distàncies i normalitzar el PPC per acostar-lo una mica més, més o menys al valor de normalitat que és ≤ 5 cm.
2. Treballar l'acomodació de manera monocular i després binocular per arribar als objectius de 8-10 cpm.
3. Exercicis per divergir amb bases nasals, fins unes 15 Δ BN.
4. Normalitzar els moviments sacàdics i de seguiment.
5. Aconseguir una estereopsis d'uns 20" d'arc.
6. Finalment treballar per integrar i automatitzar totes les habilitats i realitzar una teràpia de manteniment.

Objectius del pacient

- Fer desaparèixer les molèsties oculars.
- Poder treballar de manera còmoda a totes les distàncies.

Sessions a consulta i a casa

Número de sessió: 1	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Costa molt enfocar en VL i triga una estona. Un cop enfocat se li desenfoca molt ràpidament. Resposta acomodativa lenta. AP-4.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Acostar el PPA amb la taula de Hart i Corda de Brock.	
Número de sessió: 2	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (40-80cm). Flexibilitat acomodativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa una mica millor. AP-3 li costa mantenir l'enfoc. Fusiona bé a 40 i 40. Ha de passejar la X. UD 6 cpm i UE 4 cpm.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Acostar el PPA amb la taula de Hart, Corda de Brock, la Diana i flexibilitat acomodativa.	
Número de sessió: 3	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el punt i VL fixant una lletra) a 4m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.00. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. 	<ul style="list-style-type: none"> Bona resposta acomodativa. AP-3 li costa mantenir l'enfoc. Bastant bé, costa veure la corda de davant mirant la primera bola. UD 6 cpm i UE 5 cpm. Bastant bé però costa més relaxar per enfocar en VL.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Acostar el PPA amb la taula de Hart, Corda de Brock, la Diana i flexibilitat acomodativa.	
Número de sessió: 4	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant primer nivell i VL fixant una lletra) a 4m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Anaglífics fent convergència 	<ul style="list-style-type: none"> Bona resposta acomodativa. AP-3 2/14/10.

<ul style="list-style-type: none"> Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Sacàdics amb Taula de Hart (fila 2-9). 	<ul style="list-style-type: none"> UD 6.5 cm i UE 7 cm
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Acostar el PPA amb la taula de Hart, Corda de Brock, la Diana i flexibilitat acomodativa.	
Número de sessió: 5	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.00. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Anaglífics fent convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Amb UE costa més que UD. AP-5 efecte SILO. Mirant la primera bola li costa veure bé les dues cordes. UD 9 cpm i UE 10 cpm. UD 8 cm i UE 10 cm. X/16/12
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Corda de Brock, la Diana, flexibilitat acomodativa i anaglífics.	
Número de sessió: 6	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.00. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Anaglífics fent convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Bona resposta acomodativa. AP-5 efecte SILO. Mirant la primera bola li costa veure bé les dues cordes. UD 9 cpm i UE 10 cpm. UD 10cm i UE 9 cm. 10/18/11
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Corda de Brock, la Diana, flexibilitat acomodativa i anaglífics.	
Número de sessió: 7	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el segon nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.50. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Anaglífics fent convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Costa enfocar en VL i veu la diana borrosa. AP-4. PPC a 3cm. UD 8 cpm i UE 9 cpm. UD i UE 9 cm 16/24/20

Pauta de teràpia per realitzar a casa: Corda de Brock, la Diana, flexibilitat acomodativa i anaglífics.

Número de sessió: 8

Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el segon nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.50. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. Anaglífics fent convergència. Diana (VP fixant lletra del primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. 	<ul style="list-style-type: none"> Bona resposta acomodativa. AP-5. Bé. UD 11 cpm i UE 10 cpm. UD 7cm i UE 10 cm. 18/22/18

Pauta de teràpia per realitzar a casa: Corda de Brock, la Diana, flexibilitat acomodativa i anaglífics.

Número de sessió: 9

Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el segon nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.50. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra mitjana). Anaglífics fent convergència. Diana (VP fixant lletra del primer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa bona. AP-6. DF OK. PPC 3cm. UD 7 cpm i UE 7 cpm. UD 11cm i UE 9cm. 18/22/21

Pauta de teràpia per realitzar a casa: Corda de Brock, la Diana, flexibilitat acomodativa i anaglífics i acostar el PPA amb la taula de Hart.

Número de sessió: 10

Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el tercer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Corda de Brock (30-60cm). Flexibilitat acomodativa +/- 1.50. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra mitjana). 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa bona. AP-2 difícil. AP-4. Fusió OK. UD 9 cpm i UE 10 cpm. UD 9 cm i UE 9 cm.

<ul style="list-style-type: none"> Anaglífics fent convergència. Diana a 5m. 	<ul style="list-style-type: none"> 18/22/20
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Diana, flexibilitat acomodativa, anaglífics i acostar el PPA amb la taula de Hart.	
Número de sessió: 11	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el tercer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Targeta de 6 punts (com corda de Brock). Flexibilitat acomodativa +/- 2.00. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra mitjana). Anaglífics fent convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Resposta acomodativa bona. AP-3. AP-6. Borrós a partir de las segona bola. UD 11 cpm i UE 8 cpm. UD 9 cm i UE 10 cm. 20/24/21
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Diana, flexibilitat acomodativa, anaglífics i targeta dels 6 punts.	
Número de sessió: 12	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el tercer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. Targeta de 6 punts (com corda de Brock). Flexibilitat acomodativa +/- 2.00. Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra mitjana). 	<ul style="list-style-type: none"> Molt bona resposta acomodativa. AP-2. AP-6. Enfoca fins la segona bola més pròxima al nas. UD 7 cpm i UE 7 cpm. UD 10 cm i UE 9 cm.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Diana, flexibilitat acomodativa i targeta dels 6 punts.	
Número de sessió: 13	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> Diana (VP fixant el tercer nivell i VL fixant una lletra) a 5m. Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. 	<ul style="list-style-type: none"> Molt bona resposta acomodativa. AP-2. AP-6.

<ul style="list-style-type: none"> • Targeta salvavides (mussols). • Flexibilitat acomodativa +/- 2.00. • Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra petita). 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoca fins al primer nivell. • UD 7 cpm i UE 8 cpm. • UD 12 cm i UE 10 cm.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Diana, flexibilitat acomodativa i targeta salvavides.	
Número de sessió: 14	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Diana (VP fixant el quart nivell i VL fixant una lletra) a 5m. • Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. • Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. • Targeta de 6 punts (com corda de Brock). • Flexibilitat acomodativa +/- 2.50. • Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra petita). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bona resposta acomodativa. • AP-3. • AP-6. • PPC FAN. • UD 11 cpm i UE 12 cpm. • UD 12 cm i UE 10 cm.

Taula 3.2.2 Sessions realitzades a consulta, observem els exercicis realitzats i els pautats per casa. Cas Clínic 2.

Resultats després de la teràpia

REFRACCIÓ HABITUAL	UD +1.00 només en VP. UE +1.00 només en VP.
AGUDESA VISUAL	Visió de lluny AV _{SC} UD 1.2 UE 1.0 Visió de prop AV _{SC} UD 1.0 UE 1.0
AUTOREFRACTÒMETRE	UD UE
RETINOSCOPIA	UD +0.50 UE +0.50
SUBJECTIU	UD neutre (1.0) UE neutre (1.0)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ortofòric VP: 2x'
	PPC Objecte: ≤ 5 cm Filtre vermell: Fusiona.
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: BT:
	LLUMS DE WORTH VL: Fusiona. VP: Fusiona.
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: 12 cm UE: 10 cm AU: 10 cm
	FLEXIBILITAT UD: 14 cpm UE: 12 cpm AU: 12 cpm
	MEM UD: UE:
DOMINÀNCIA	ULL: MÀ:
ESTEREÒPSIA	TNO 30"
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: Sense anomalies. SEGUIMENTS: Sense anomalies.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR →
	PUPIL·LES → PIRRLA . Pupil·les isocòriques, rodones, reactives a la llum i l'acomodació.

Taula 3.2.3. Resultats de l'examen optomètric després de la TV. Cas Clínic 2.

Conclusions

Aquesta pacient va fer una gran feina, ja que realitzava les sessions diàries a casa, i això quan es fa teràpia es nota molt, perquè l'evolució dels pacients és molt més ràpida que quan no realitzen la feina a casa.

L'evolució de la teràpia va ser molt positiva.

En aquest cas, es van aconseguir els objectius marcats inicialment, es va augmentar l'amplitud d'acomodació i la flexibilitat d'acomodació facilitant els canvis d'enfocs a la pacient i reduint la seva simptomatologia. Ja no li era un problema el passar-se l'estona estudiant, ni estar a classe canviant de visió de lluny mirant la pissarra a visió de prop mirant els apunts.

També es va acostar els seu PPC i augmentar el valor de l'estereopsis.

3.3. CAS CLÍNIC 3

Nen de 6 anys amb endotròpia i nistagmus horitzontal.

REFRACCIÓ HABITUAL	UD no en porta. UE no en porta.
AGUDESIA VISUAL	Visió de lluny AV_{SC} UD 0.6 UE 0.3 Visió de prop AV_{SC} UD 0.6 UE 0.3
AUTOREFRACTÒMETRE	UD UE
RETINOSCOPIA	UD +0.75 UE +0.75
SUBJECTIU	UD neutre (0.6) UE neutre (0.3)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ET UE VP: ET UE
	PPC Objecte: Filtre vermell:
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: BT:
	LLUMS DE WORTH VL: Suprimeix UE. VP: Fusiona.
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: UE: AU:
	FLEXIBILITAT UD: UE: AU:
	MEM UD: UE:
DOMINÀNCIA	ULL: UD motor. MÀ: dreta.
ESTEREÒPSIA	No en presenta.
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: Sense anomalies. SEGUIMENTS: S P EC . No son suaus, ni precisos, ni extensos ni complets.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR → Sense anomalies.
	PUPIL·LES →

Taula 3.3.1 Examen optomètric del Cas Clínic 3.

Diagnòstic

El tercer cas parla d'un nen de sis anys que presenta nistagmus horitzontal i les seves visions son d'un 60% a l'ull dret i d'un 30% a l'ull esquerre.

Té problemes d'aprenentatge a l'escola i li costa molt llegir. La professora els havia dit als pares, que era un nen que no parava quiet i molt nerviós.

Com antecedents personals, la mare va explicar que va néixer prematur i que va ser intervingut d'una hernia. En els antecedents familiars, els pares no van poder dir res, perquè el nen era adoptat i desconeixien sobre aquests. També van explicar que havia fet TV durant un any al centre Maddox.

Al pacient se li van realitzar una sèrie d'exàmens al centre de teràpia, i amb aquests es va obtenir el diagnòstic:

- L'error refractiu és insignificant en ambdós ulls, és neutre.
- Presenta una ET UE tant en VL com en VP. No es van avaluar les reserves ja que el nen no parava quiet, l'examen es va haver de realitzar en el menor temps possible. Aquesta disfunció ja estava diagnosticada pel centre Maddox.
- No presenta estereopsis perquè suprimeix ull esquerre en visió de lluny.
- Els moviments de seguiments no eren suaus, ni precisos, tampoc extensos ni complets.

Tractament

Aquest pacient va realitzar 13 sessions de teràpia visual.

Aquestes es realitzaven a consulta i duraven 1 hora, durant 45 minuts feia exercicis visuals i els altres 15 minuts, se li explicaven els exercicis que hauria de realitzar a casa.

Entre la penúltima i l'última sessió, el pacient va fer una pausa per realitzar teràpia Tomatis. Aquesta teràpia, es un enfoc natural d'estimulació neurosensorial. Els programes d'escolta modifiquen la música i la veu en temps real per captar l'atenció del cervell i desenvolupar les facultats motores, emocionals i cognitives del pacient.

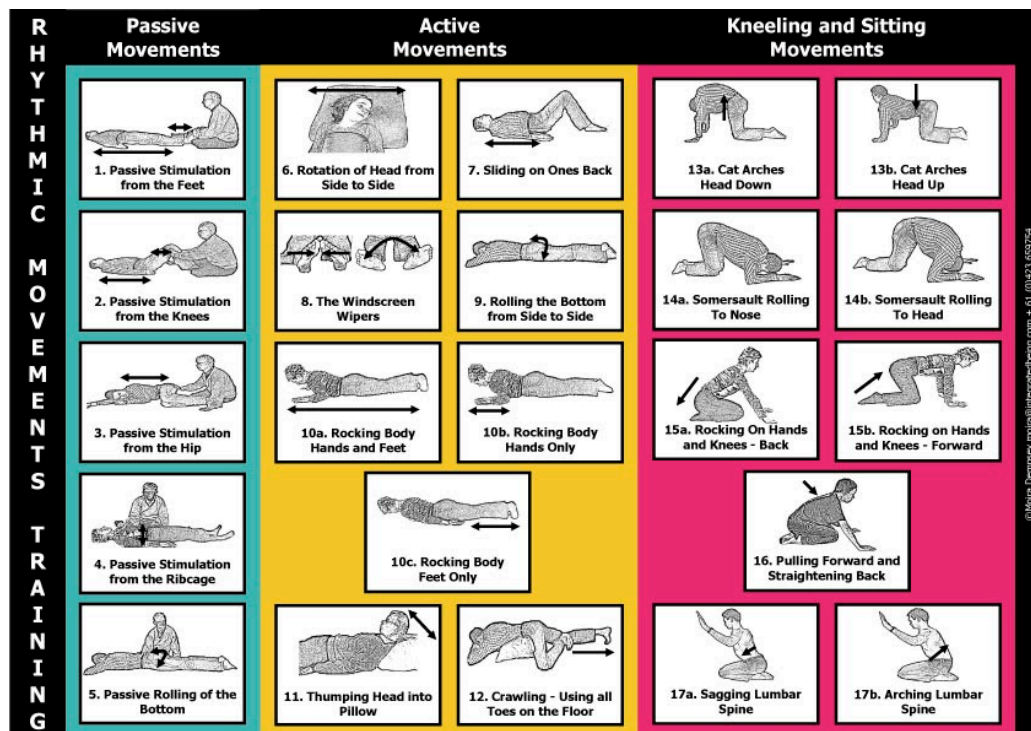
Pronòstic

En aquest cas es va treballar la supressió i la motilitat ocular que tenen un bon pronòstic fent teràpia. Però en el cas del nistagmus horitzontal, l'objectiu que es buscava era reduir els moviments i facilitar una millor posició ocular al pacient.

En aquesta teràpia es duen a terme una sèrie de moviments rítmics, aquest es realitzen amb el que s'anomena, teràpia del moviment rítmic. Aquesta es basa en realitzar uns moviments senzills i rítmics amb el cos que permeten integrar aquests reflexos primitius en reflexos posturals.

Els reflexos primitius són respostes musculars automàtiques i involuntàries a estímuls sensorials i els reflexos posturals són necessaris per a la nostra estabilitat i equilibri i així ens permeten moure'ns automàticament ja sigui gatejant, caminant o corrent.

Amb aquesta teràpia es crearan noves connexions nervioses que faran que el nen pugui millorar la seva atenció i aconseguir nivells cognitius superiors.



Imatge 1. Teràpia de moviments rítmics.

Objectius de la teràpia visual

1. Treballar la supressió i la diplopia fisiològica.
2. Normalitzar els moviments de seguiment.
3. Millorar l'estereopsis.
4. Finalment treballar per integrar i automatitzar totes les habilitats i realitzar una teràpia de manteniment.

Objectius del pacient

- Disminuir els greus efectes del nistagmus horitzontal.
- Ser capaç de fusionar a totes les distàncies sense suprimir.
- No tenir símptomes.

Sessions a consulta i a casa

Número de sessió: 1	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden. • Corda de Brock • 5 primers moviments rítmics. 	<ul style="list-style-type: none"> • Li costa seguir sense moure el cap. • Fusiona a 2m.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, corda de Brock i 5 primers moviments rítmics.	
Número de sessió: 2	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden. • Corda de Brock (2-3m). • Fitxa d'integració bilateral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fa sacàdics i mou el cap. • Fusiona bé a 2m però a 3m li costa una mica. • Bastant bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, corda de Brock i fitxes d'integració bilateral.	
Número de sessió: 3	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden binocular. • Corda de Brock (2-3m). • Fitxa d'integració bilateral. 	<ul style="list-style-type: none"> • No mou el cap, fa moviments sacàdics. • Fusiona a 2 i 3 m. • Bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, corda de Brock i fitxes d'integració bilateral.	

Número de sessió: 4	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden binocular. • Seguiments d'un estímul a 1m. • Damers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segueix molt millor. • Segueix bé. • Pràcticament no suprimeix.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, seguir un estímul a 1m, Damers i 5 primers moviments rítmics.	
Número de sessió: 5	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden binocular. • Corda de Brock • Damers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segueix molt millor. • Fusiona a 1m. • Veu les lletres a 3m.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, Damers, corda de Brock i 5 primers moviments rítmics.	
Número de sessió: 6	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb un gomet a 1m. • Damers. 	<ul style="list-style-type: none"> • No re-fixa tant. No hi ha tant de nistagmus. • Veu les lletres a 2.5m.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb la pilota de Marsden, Damers.	
Número de sessió: 7	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments binoculars realitzant el símbol de l'infinit a 2m. • Seguiments horitzontals, monoculars a 1m. • Damers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bastant be. • Li costa seguir. Millor UE. • Veu les figures a 2.5m.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments binoculars realitzant l'infinit, seguiments horitzontals de manera monocular, Damers i les barres de lectura.	
Número de sessió: 8	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments amb pilota de Marsden. • Barra de lectura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moviments a salts, nistagmus monocular. • No suprimeix a 2m.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments horitzontals de manera monocular, Damers i les barres de lectura.	

Número de sessió: 9	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments binoculars amb la pilota de Marsden. • Seguiments binoculars realitzant el símbol de l'infinit a 2m. • Damers a 3m. • Taula de Hart (fila 1-10). 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitza algun salt. • Realitza algun salt. • No suprimeix. • Li costa.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments binoculars realitzant l'infinit, Damers, taula de Hart i els 6 primers moviments rítmics.	
Número de sessió: 10	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments monoculars. • Seguiments binoculars realitzant el símbol de l'infinit a 2m. • Damers a 4m. • Taula de Hart a 2m. • Fitxa d'integració bilateral 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitza algun salt. • Millor. • No suprimeix. • Fila 2-9 bastant bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments monoculars, barra de lectura, taula de Hart.	
Número de sessió: 11	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments monoculars. • Barra de lectura. • Taula de Hart a 2m. • Fitxa d'integració bilateral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realitza algun salt. • No suprimeix UE fins 3.5m. • Fila 2-9 bastant bé. • Bastant bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments monoculars, barra de lectura, taula de Hart.	
Número de sessió: 12	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments monoculars. • Barra de lectura • Taula de Hart a 2m. • Fitxa d'integració bilateral 	<ul style="list-style-type: none"> • Bastant bé. • No suprimeix a 4m. • Fila 2-9 bastant bé. • Bastant bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Seguiments amb pilota de Marsden, taula de Hart i barra de lectura.	

Número de sessió: 13	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Seguiments monoculars. • Barra de lectura • Damers. • Taula de Hart a 3m. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bé. • No supimeix a 4m. • No supimeix a 4m. • Fila 2-9 bé.
Pauta de teràpia per realitzar a casa: Diana, flexibilitat acomodativa i targeta salvavides.	
Número de sessió: 14	
Exercici treballat	Observacions
<ul style="list-style-type: none"> • Diana (VP fixant el quart nivell i VL fixant una lletra) a 5m. • Regla d'apertura amb apertura doble per divergència. • Regla d'apertura amb apertura simple per convergència. • Targeta de 6 punts (com corda de Brock). • Flexibilitat acomodativa +/- 2.50. • Acostar el PPA monocular amb la taula de Hart. (lletra petita). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bona resposta acomodativa. • AP-3. • AP-6. • PPC FAN. • UD 11 cpm i UE 12 cpm. • UD 12 cm i UE 10 cm.

Taula 3.3.2 Sessions realitzades a consulta, observem els exercicis realitzats i els
pautats per casa. Cas clínic 3.

Resultats després de la teràpia

REFRACCIÓ HABITUAL	UD UE
AGUDESA VISUAL	Visió de lluny AV_{SC} UD 0.8 UE 0.5 Visió de prop AV_{SC} UD 0.8 UE 0.5
AUTOREFRACTÒMETRE	UD UE
RETINOSCOPIA	UD +0.75 UE +0.75
SUBJECTIU	UD neutre (0.8) UE neutre (0.5)
BINOCULARITAT	MADDOX VL: ortofòric VP: ortofòric
	PPC Objecte: Filtre vermell:
	RESERVES VL BN: BT: VP BN: BT:
	LLUMS DE WORTH VL: Fusiona. VP: Fusiona.
ACOMODACIÓ	AMPLITUD UD: UE: AU:
	FLEXIBILITAT UD: UE: AU:
	MEM UD: UE:
DOMINÀNCIA	ULL: MÀ:
ESTEREÒPSIA	TNO 160"
MOTILITAT OCULAR	SACÀDICS: Sense anomalies. SEGUIMENTS: S P EC . No son suaus.
SALUT OCULAR	VISIÓ DEL COLOR → Sense anomalies.
	PUPIL·LES → PIRRLA . Pupil·les isocòriques, rodones, reactives a la llum i l'acomodació.

Taula 3.3.3. Resultats de l'examen optomètric després de la TV. Cas clínic 3

Conclusions

En l'últim cas, és molt evident la importància que té un treball multidisciplinari entre diferents professionals. Mitjançant la teràpia visual i el mètode Tomatis es veu l'evolució i millora d'aquest pacient.

El nistagmus que presentava a l'inici de la teràpia va disminuir, el pacient era capaç de controlar molt més els seus moviments oculars.

Encara que per valor, l'estereopsis continua sent dolenta, després d'aquest temps en consulta, els pares havien notat una millora important en el nistagmus del nen i la supressió de l'ull. És més, podríem valorar la teràpia com a positiva, perquè els símptomes van desaparèixer.

4. CONCLUSIONS

La teràpia visual és molt útil per millorar les habilitats visuals i entrenar-les en cas d'existir una disfunció visual. Aquesta, està formada per una sèries de procediments clínics individualitzats, amb l'objectiu de corregir o millorar les habilitats visuals avaluades que no es troben en el seu nivell òptim.

També es de gran importància la necessitat d'un examen optomètric complet i fer les proves corresponents per poder arribar a un bon diagnòstic i així elaborar un programa de teràpia visual que permeti treballar tots els aspectes deficitaris.

Es important el treball d'un equip multidisciplinari: oftalmòleg, optometrista i professor. El valor que tenen la implicació dels pares i la col·laboració dels pacients per obtenir l'èxit de la teràpia.

Amb la teràpia podem millorar l'eficiència i el procés de la informació visual, el que millorarà el rendiment de l'activitat diària del pacient.

Des de un punt de vista comportamental, gràcies a la plasticitat neuronal, la TV pot treballar les disfuncions existents, creant o reforçant els circuits neuronals, i així aportar un nou aprenentatge i integrar-lo al cervell.

He descobert amb aquest treball, altres àmbits on la TV és eficaç i ajuda als pacients a millorar els seus problemes visuals, com ho son els pacients amb TBI. Aquests pateixen símptomes com fotofòbia, visió doble o dificultats durant la lectura que no estan relacionades amb problemes estructurals dels ulls i el nervi òptic, sinó amb problemes del processament visual. Aquests problemes amb un tractament de TV es poden millorar i fins i tot arribar a eliminar.

5. ABREVIACIONS

- TV: teràpia visual.
- mTBI: lleu lesió cerebral traumàtica.
- IC: insuficiència de convergència.
- IA: insuficiència d'acomodació.
- DS: disfunció dels sacàdics.
- EC: excés de convergència.
- EA: excés d'acomodació.
- PPC: punt pròxim de convergència.
- BN: bases nasals.
- BT: bases temporals.
- DEM: Developmental Eye Movement.
- UD: ull dret.
- UE: ull esquerre.
- AU: ambdós ulls.
- AV: agudeses visual.
- CC: amb correcció.
- SC: sense correcció.
- VL: visió de lluny.
- VP: visió de prop.
- X': exofòria en visió de prop.
- X: exofòria en visió de lluny.
- ET: endotròpia.
- SPEC: suaus, precisos, extensos i complets.
- Cpm: cicles per minut.
- FA: flexibilitat d'acomodació.
- FAN: fins al nas.
- SILO: small in, large out.
- PIRRLA: Pupil·les isocòriques, rodones, reactives a la llum i l'acomodació.

6. IMPLICACIONS ÈTIQUES, LECALS I DE PROTECCIÓ DE DADES

Durant la realització d'aquest treball s'ha seguit la "Ley Orgánica 15/1999, de 14 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal"

<https://www.boe.es/boe/dias/1999/12/14/pdfs/A43088-43099.pdf>

S'han complert totes les implicacions ètiques i socials lligades a la competència transversal "compromís ètic i social".

7. BIBLIOGRAFIA

Articles electrònics:

Ciuffreda, K. ; Yadav, N; Thiagarajan, P. i Ludlam, D. A Novel Computer Oculomotor Rehabilitation (COR) Program for Mild Traumatic Brain Injury (mTBI). *Brain Sci.* 2017, 7 (8), 99;

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28792451>

Michael Gallaway, Mitchell Scheiman, i G. Lynn Mitchell. (2017). Vision Therapy for Post-Concussion Vision Disorders. *Optometry and Vision Science.* (Vol. 94), NO.1, PP. 68-73.

<http://www.drgallaway.com/wp-content/uploads/2017/08/Vision-Therapy-for-Concussion-MG-MS-OVS-2016.pdf>

Thiagarajan, P i Ciuffreda, K. Versional eye tracking in mild traumatic brain injury (mTBI): Effects of oculomotor training (OMT). *Brain Inj.* 2014. Vol.28, NO. 7. PP. 930-943.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24826956>

Marta Codina Fossas, Roser Villena Requena i Núria Lladó Contijoch. (2017). Eficacia de un programa de terapia visual aplicado en la escuela sobre las disfunciones visuales y el rendimiento lector en alumnos de ciclo superior de primaria. *Gaceta óptica.*

http://www.acotv.org/media/com_lazypdf/pdf/3.%20Eficacia%20de%20un%20programa%20de%20terapia%20visual.pdf

Pàgines web:

Institut de rehabilitació de la visió Padula. Concussion – Traumatic Brain Injury and Visual Processing Dysfunction.

<http://padulainstitute.com/concussion-vision-problems/>



El síndrome visual postraumático, publicat per Pilar Vergara, òptica-optometrista especialitzada en desenvolupament i visuocognició.

<http://www.pilarvergara.es/sindrome-visual-postraumatico/>

Admira Visión, Terapia de movimientos rítmicos (TMR).

<http://www.admiravision.es/es/info/terapia-movimiento-ritmico-tmr#.Wlo3diNDmu6>

Tomatis Developpement (TDSA) – Mètode Tomatis

<https://www.tomatis.com/es/informacion-basica>